



ALTERNATIF LONGSORAN DENGAN METODE PRELOADING DI JALAN LINGKAR TUBAN

**Reva Ayundasari¹, Laily Endah Fatmawati², Nurani Hartatik³,
Herry Widhiarto⁴, Yudi D. Prasetyo⁵, Siska Yovina Ervitasari⁶**
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jatim-Bali
JL. Semolowaru No. 45 Surabaya
Telp. (031) 5931800
E-mail : revaayundasari@gmail.com

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima : Mei 2022
Disetujui : Juni 2022
Dipublikasikan : Juni 2022

Keywords:

*Landslide, Tuban Ring Road,
Preloading*

Bentuk konstruksi badan jalan terdiri dari beberapa lapis perkerasan yang tiap lapisnya memiliki jenis dan ketebalan tertentu, yaitu lapisan tanah dasar (sub grade), lapis pondasi bawah (sub base), lapis pondasi atas (base) dan lapis permukaan (surface). Penelitian ini menggunakan metode Preloading, sehingga diharapkan dapat mengatasi permasalahan penurunan tanah di lapangan. Adapun data yang digunakan adalah data sekunder yakni data bor log test, klasifikasi kondisi setiap lapisan tanah, tes pemadatan tanah. Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa tinggi timbunan pada saat menggunakan preloading dan tanpa menggunakan preloading adalah sama yaitu sebesar 1,50 m.

Kata Kunci: Longsor, Jalan Lingkar Tuban, Preloading

Abstract

The shape of the road body consists of several layers of pavement, each layer having a certain type and thickness, namely the sub-grade, sub-base, base and surface layers. This study uses the Preloading method, so it is expected to be able to overcome the problem of land subsidence in the field. The data used is secondary data, namely drill log test data, classification of conditions for each soil layer, soil compaction test. Based on the data analysis, it was

concluded that the embankment height when using preloading and without using preloading was the same, namely 1.50 m.

© 2022

Universitas Abdurrah

ISSN 2527-7073

□ Alamat korespondensi:

JL. Semolowaru No. 45 Surabaya

E-mail: revaayundasari@gmail.com

PENDAHULUAN

Pembangunan jalan untuk transportasi adalah hal yang sangat penting di daerah dan wilayah, sehingga bisa saling berhubungan. Jalan adalah semua bagian jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum. Kondisi jalan yang baik ditinjau dari pondasi jalan supaya terpenuhi fungsi dan manfaat dari pengguna jalan.

Jalan Lingkar Tuban adalah jalan yang menghubungkan kota Tuban dan kota Lamongan. Pada STA 9+050 s/d STA 9+075 terjadi longsoran karena ada tambahan beban di atasnya. Diperlukan suatu alternatif perbaikan pada kondisi tersebut. Maka kondisi tersebut bisa menggunakan metode Preloading. Metode Preloading yakni pemberian beban timbunan untuk memampatkan kondisi tanah.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian

Tanah merupakan kumpulan yang padat dan berongga yang berisi udara dan air. Tanah terdiri atas mineral. Tanah mempunyai sifat yang berbeda-beda karena ukuran dan banyak butiran yang berbeda pula, sehingga tanah memiliki parameter yang berbeda. Parameter tanah bisa ditentukan pada uji laboratorium.

2. Parameter Tanah

Penurunan tanah dapat dibagi dua yaitu penurunan segera dan penurunan konsolidasi. Penurunan segera merupakan penurunan yang mengalami perubahan bentuk elastis.

Penurunan konsolidasi merupakan penurunan yang mengalami perubahan volume pada tanah akibat keluarnya air pori.

3. Waktu Konsolidasi Tanah

Cara menentukan derajat konsolidasi sebagai berikut :

U_v antara 0 s/d 60%

$$t = \frac{T_v(H_{dr})^2}{C_v} \dots \dots \dots (5)$$

$$\bar{U}_v = \left(\sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Untuk $U_v > 60\%$

$$\bar{U}_v = (100 - 10^a)\% \dots \dots \dots (7)$$

Dimana:

$$a = \frac{1.781 - T_v}{0.933} \dots \dots \dots (8)$$

$$T_v = \frac{t - C_v}{H_{dr}^2} \dots \dots \dots (9)$$

4. Tinggi Timbunan

Timbunan yang akan digunakan sebagai beban pada tanah dasar harus memiliki sifat yang kuat. Apabila tanah dasarnya lunak akan mengalami konsolidasi. Maka direncanakan tinggi timbunan untuk konsolidasi.

$$H_{initial} = \left(\frac{q_{final} + (Sc \times (\gamma_{timbunan} + \gamma_w - \gamma_{sat\ timbunan}))}{\gamma_{timbunan}} \right) \dots \dots \dots (10)$$

$$H_{final} = H_{initial} - Sc_{akibat\ timbunan} - Sc_{akibat\ pavement} \dots \dots \dots (11)$$

-H bongkar + Tebal pavement

5. Metode Preloading

Metode Preloading adalah proses peningkatan daya dukung tanah dan dapat penurunan pemampatan. Ketika struktur bangunan sudah selesai tidak akan terjadi longsor lagi dan menjadi lebih kuat. Preloading alternatif longsor yang dimana beban timbunan diletakkan sebagai perkuatan pada tanah asli.

METODE

1. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil bukti nyata di lapangan atau buku referensi. Data sekunder yang diperoleh yakni :

- Tes Boring

- Rekapitulasi kondisi setiap lapisan tanah
- Pemadatan tanah

2. Analisa Data Tanah

Data yang diperoleh setelah itu direncanakan untuk proses metode preloading. Setelah data dianalisis mendapatkan hasil perkuatan beban timbunan yang akan digunakan. Data tersebut juga memperoleh hasil parameter tanah yang digunakan dalam metode Preloading.

3. Kesimpulan

Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan. Dimana metode preloading memperoleh hasil besar beban timbunan yang diletakkan pada tanah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Beban

Beban lalu lintas diasumsikan 1,0 t/m². Beban yang berada pada tanah dasar sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad q_{\text{timbunan}} &= 1,85 \times 1 &= 1,85 \text{ t/m}^2 \\
 \bullet \quad q_{\text{surface}} &= 1,03 \times 0,04 &= 0,041 \text{ t/m}^2 \\
 \bullet \quad q_{\text{base}} &= 1,45 \times 0,15 &= 0,217 \text{ t/m}^2 \\
 \bullet \quad q_{\text{sub base}} &= 1,45 \times 0,1 &= 0,145 \text{ t/m}^2 \\
 \bullet \quad q_{\text{traffic}} & &= 1,0 \text{ t/m}^2 \\
 & & \underline{\hspace{1.5cm}} \\
 q_{\text{akhir}} & &= 3,253 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$$H_{\text{timbunan}} = 1 \text{ m}$$

$$q_{\text{lalu lintas total}} = q_{\text{lalu lintas}} + q_{\text{aspal}} + q_{\text{base course}} + q_{\text{sub base}}$$

Tabel 1. Hasil Perhitungan volume lalu lintas

Nama Beban	Volume
q_{traffic}	1,0 t/m ²
q_{aspal}	0,041 t/m ²
$q_{\text{base course}}$	0,217 t/m ²
$q_{\text{sub base}}$	0,145 t/m ²
$q_{\text{lalu lintas total}}$	1,4 t/m ²

2. Perhitungan Beban Timbunan

Beban timbunan merupakan beban yang berada pada lapisan tanah dasar. Berikut hasil perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 h_1 &= 1 \text{ m} \\
 z_1 &= 0,5 \text{ m} \\
 \gamma_w &= 1,0 \text{ t/m}^3 \\
 \gamma_{\text{tanah}} &= 1,326 \text{ t/m}^3 \\
 Po'_1 &= (\gamma_{\text{tanah}}) \times (z_1) \\
 &= 1,326 \text{ t/m}^3 \times 0,5 \text{ m} \\
 &= 0,663 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

3. Tegangan Akibat Timbunan

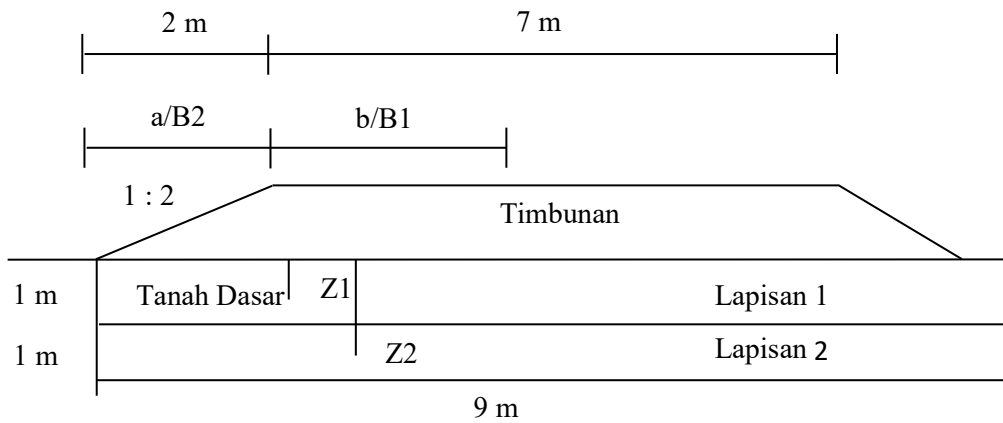
Tegangan ini merupakan tegangan yang tersebar akibat beban dalam tanah dengan titik yang ditinjau. Berikut perhitungan tegangan ini :

$$\begin{aligned}
 B_2 &= 2 \text{ m} \\
 B_1 &= \frac{1}{2} \times 7 \\
 &= 3,5 \text{ m} \\
 Z_2 &= 1,5 \text{ m} \\
 \gamma_{\text{timbunan}} &= 1,85 \text{ t/m}^3 \\
 q &= \gamma_{\text{timbunan}} \times h \\
 &= 1,85 \text{ t/m}^3 \times 1 \\
 &= 1,85 \text{ t/m}^3 \\
 \alpha_1 &= \tan^{-1} \left\{ \left(\frac{B_1+B_2}{Z} \right) \right\} - \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{Z_2} \right) \\
 &= \tan^{-1} \left\{ \left(\frac{3,5+2}{1,5} \right) \right\} - \tan^{-1} \left(\frac{3,5}{1,5} \right) \\
 &= 74,74 - 66,80 \\
 &= 7,94^\circ \\
 \alpha_2 &= \tan^{-1} \left(\frac{B_1}{Z_2} \right) \\
 &= \tan^{-1} \left(\frac{3,5}{1,5} \right) \\
 &= 66,80^\circ \\
 \Delta P &= 2 \times I \times q \\
 &= 2 \times \left[\left(\frac{B_1+B_2}{B_2} \right) (\alpha_1 + \alpha_2) - \left(\frac{B_1}{B_2} \right) (\alpha_2) \right] \times q \\
 &= \frac{2 \times \left[\left(\frac{3,5+2}{2} \right) (7,94 + 66,80) - \left(\frac{3,5}{2} \right) (66,80) \right] \times 1,85}{180} \\
 &= \frac{2 \times \left[\left(\frac{3,5+2}{2} \right) (7,94 + 66,80) - \left(\frac{3,5}{2} \right) (66,80) \right] \times 1,85}{180}
 \end{aligned}$$

$$= 1,082 \text{ t/m}^2$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan volume lalu lintas

Distribusi Tegangan Akibat Timbunan							
H Timbunan	3,91	m					
Q	7,23	t/m ²					
Kedalaman	Z	B ₁	B ₂	α ₁	α ₂	Δσ'	2 Δσ'
(m)	(m)	(m)	(m)			(t/m ²)	(t/m ²)
0 - 1	0,5	3,5	7,82	5,6	81,87	4,52	9,05
1 - 2	1,5	3,5	7,82	15,7	66,80	5,23	10,45
2 - 3	2,5	3,5	7,82	23,1	54,46	6,03	12,06
3 - 4	3,5	3,5	7,82	27,8	45,00	6,85	13,70
4 - 5	4,5	3,5	7,82	30,4	37,87	7,64	15,27
5 - 6	5,5	3,5	7,82	31,6	32,47	8,36	16,71
6 - 7	6,5	3,5	7,82	31,8	28,30	9,00	17,99
7 - 8	7,5	3,5	7,82	31,5	25,02	9,56	19,11
8 - 9	8,5	3,5	7,82	30,7	22,38	10,04	20,09
9 - 10	9,5	3,5	7,82	29,8	20,22	10,47	20,93
10 - 11	10,5	3,5	7,82	28,7	18,43	10,83	21,66
11 - 12	11,5	3,5	7,82	27,6	16,93	11,14	22,28



Gambar 1. Tegangan Akibat Timbunan

SIMPULAN

Hasil yang diperoleh kesimpulan bahwa tinggi timbunan pada saat menggunakan preloading dan tanpa menggunakan preloading adalah sama yaitu sebesar 1,50 m.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan semua orang yang telah berpartisipasi dalam membantu penelitian ini hingga benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ana Crosita Ningsih, M. Farid Ma'ruf, Luthfi Amri Wicaksono. (2018). *Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Metode Preloading Dan Prefabricated Vertical Drain (PVD)*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan. 2(1), Universitas Jember.
- [2] Athaya Zhafira, Dewi Amalia. (2019). *Perencanaan Preloading Dengan Penggunaan Prefabricated Vertical Drain Untuk Perbaikan Tanah Lunak Pada Jalan Tol Pejagan – Pemalang*. Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung.
- [3] Berman Lumban Gaol, Surta Ria Nurliana Panjaitan. (2020). *Analisa Preloading Dan Prefabricated Vertical Drain (PVD) Terhadap Perbaikan Tanah Lunak Pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Indrapura*. Jurnal JCEBT : Institut Teknologi Medan.
- [4] Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc., (2017). *Dasar – Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta : Pustaka AQ.
- [5] Encu Sutarman. (2017) *Settlement Khas Beberapa Jenis Tanah*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Langlang Buana Bandung.